

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
17. März 2005 (17.03.2005)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2005/023688 A1

(51) Internationale Patentklassifikation⁷: **B65G 43/02**

(21) Internationales Aktenzeichen: **PCT/DE2004/001899**

(22) Internationales Anmeldedatum:
28. August 2004 (28.08.2004)

(25) Einreichungssprache: **Deutsch**

(26) Veröffentlichungssprache: **Deutsch**

(30) Angaben zur Priorität:
103 41 038.4 3. September 2003 (03.09.2003) **DE**

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von
US): **PHOENIX AG** [DE/DE]; Hannoversche Strasse 88,
21079 Hamburg (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **SCHNELL, Wolfgang**
[DE/DE]; Rotbergkamp 10d, 21079 Hamburg (DE).

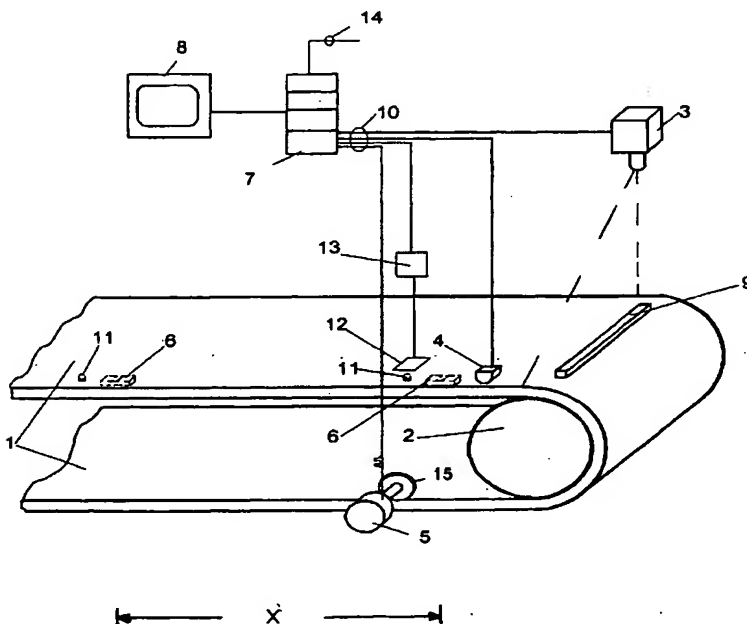
(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,
AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH,
CN, CO, CR, CU, CZ, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI,
GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE,
KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD,
MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG,
PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM,
TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM,
ZW.

(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: **CONTROL DEVICE FOR A CONVEYOR**

(54) Bezeichnung: **EINRICHTUNG ZUR ÜBERWACHUNG EINER FÖRDERANLAGE**



(57) Abstract: The invention relates to a control device for a conveyor comprising an elastomeric conveyor belt (1) which is provided with a carrying side for transporting material and a pulley side and comprises, in particular an embedded strength support, an optoelectronic system (3) for optically detecting the belt surface, in particular the carrying side thereof in such a way that it is possible to identify a damage during functioning and to stop the conveyor in the case of a critical situation of the conveyor belt and timely repair it, a process control computer (7) which is connected to said optoelectronic system and used for evaluating all data and interacts, in particular with a traction control, and different other elements of the conveyor, namely a non-driven drum (2), carrying rollers, a supporting structure and, if necessary other components. The inventive device is characterised in that the totality of the conveyor belt (1) is divided into terminal sectors (X) and each sector is provided with a distinct

address in such a way that the sector marking is formed and the detection of each marking is carried out in a contactless manner by means of a first sensing unit, each of the sectors (X) is defined by an initial marking whose detection is also contactlessly carried out by means of a second sensing unit, the movable element of the conveyor is provided with an encoding unit (5) and the first and second sensing units and the encoding unit (5) are connected to the process control computer (7).

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2005/023688 A1

Prior Art



GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft eine Einrichtung zur Überwachung einer Förderanlage, umfassend: - einen Fördergurt (1) aus elastomerem Werkstoff mit einer Tragseite für das Fördermaterial und einer Laufseite, wobei der Fördergurt insbesondere einen eingebetteten Festigkeitsträger aufweist; - ein opto-elektronisches System (3), das die Gurtoberfläche, insbesondere die Tragseite, optisch erfasst, indem es Schäden während des Betriebes erkennt und bei Erreichen eines kritischen Zustandes des Fördergurtes die Anlage stillsetzt, um rechtzeitig Reparaturmassnahmen einzuleiten; - einen Prozessrechner (7), der mit dem opto-elektronischen System (3) gekoppelt ist, zwecks Auswertung aller Daten, wobei der Prozessrechner insbesondere mit einer Antriebssteuerung in Verbindung steht; sowie - sonstige Anlagenteile, nämlich eine nicht angetriebene Trommel (2), Tragrollen, Traggerüste sowie gegebenenfalls weitere Bauteile. Die erfindungsgemässe Einrichtung zeichnet sich dadurch aus, dass - der gesamte Fördergurt (1) in endliche Abschnitte (X) unterteilt ist, wobei jeder Abschnitt mit einer eindeutigen Adresse versehen ist, so dass sich eine Abschnittsmarkierung bildet, wobei die Detektion der Adresse der jeweiligen Abschnittsmarkierung mittels einer ersten Abtasteinheit berührungslos erfolgt; - die Abschnitte (X) jeweils durch eine Startmarkierung (6) begrenzt sind, wobei die Detektion der jeweiligen Startmarkierung mittels einer zweiten Abtasteinheit ebenfalls berührungslos erfolgt; - ein bewegbares Teil der Förderanlage mit einem Encoder (5) versehen ist; und dass - die erste und zweite Abtasteinheit sowie der Encoder (5) mit dem Prozessrechner (7) gekoppelt sind.

Einrichtung zur Überwachung einer Förderanlage

Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Einrichtung zur Überwachung einer Förderanlage, umfassend:

- einen Fördergurt aus elastomerem Werkstoff mit einer Tragseite für das Fördermaterial und einer Laufseite, wobei der Fördergurt insbesondere einen eingebetteten Festigkeitsträger (z.B. Stahlseile, Gewebe) aufweist;
- ein opto-elektronisches System, das die Gurtoberfläche, insbesondere die Tragseite, optisch erfasst, indem es Schäden während des Betriebes erkennt und bei Erreichen eines kritischen Zustandes des Fördergurtes die Anlage stillsetzt, um rechtzeitig Reparaturmaßnahmen einzuleiten;
- einen Prozessrechner, der mit dem opto-elektronischen System gekoppelt ist, zwecks Auswertung aller Daten, wobei der Prozessrechner insbesondere mit einer Antriebssteuerung in Verbindung steht; sowie
- sonstige Anlagenteile, nämlich eine nicht angetriebene Trommel, Tragrollen, Traggerüste sowie gegebenenfalls weitere Bauteile.

Da Fördergurte in Minenanlagen oft die wichtigsten Teile der Anlage darstellen, deren Versagen häufig einen kompletten Produktionsstillstand bedeuten kann, werden Verfahren zur automatischen, kontinuierlichen Überwachung der Fördergurte verlangt. Neben den bekannten Verfahren der Schlitzüberwachung (DE 44 44 264 C2) und der Verbindungsüberwachung (EP 1 053 447 B1) sind auch Methoden zur Überwachung der gesamten Gurtoberfläche gefragt, um Verschleißschäden oder oberflächliche Beaufschlagungsschäden und deren Weiterentwicklung während des Betriebes zu erkennen und bei Erreichen eines kritischen Zustandes den Gurt still zu setzen oder rechtzeitig Reparaturmaßnahmen einzuleiten.

Zur Erreichung dieses Zieles wurde der Einsatz opto-elektronischer Systeme, insbesondere in Form elektronischer Kamerasysteme (Zeilenkamera oder

Flächenkamera), vorgeschlagen, wobei insbesondere auf folgenden Stand der Technik verwiesen wird:

DE 100 29 545 A1
DE 101 00 813 A1
DE 101 29 091 A1
DE 101 40 920 A1
EP 1 187 781 B1
EP 1 222 126 B1

Diese opto-elektronischen Systeme generieren Bilder von der zu überwachenden Gurtoberfläche. Eine automatische Auswertung und Beurteilung der so gewonnenen Bildinformation ist aber sehr schwierig, insbesondere dann, wenn die zeitliche Veränderung diskreter Zonen der Fördergurtoberfläche erfasst werden soll. Es sind zwar Methoden beschrieben worden, mit deren Hilfe es gelingt, bestimmte Strukturen der Gurtoberfläche, beispielsweise Spleiße (Verbindungen), mit einer gewissen Wahrscheinlichkeit zu identifizieren. Um aber eine wirksame automatische Überwachung des gesamten Gurtes durchführen zu können, ist die millimetergenaue Lokalisierung jeder beliebigen Stelle des Gurtes erforderlich, da nur so mit Hilfe automatischer Bildverarbeitungssoftware eine Verfolgung der Schadensentwicklung über einen gewissen Zeitraum bewerkstelligt werden kann.

Die Aufgabe der Erfindung besteht nun darin, eine gattungsgemäße Einrichtung bereit zu stellen, bei der die millimetergenaue Lokalisierung jeder beliebigen Stelle der Fördergurte möglich ist, wobei die detektierbare Genauigkeit besser als ± 1 mm sein soll.

Gelöst wird diese Aufgabe gemäß Kennzeichen des Patentanspruches 1 dadurch, dass

- der gesamte Fördergurt in endliche Abschnitte unterteilt ist, wobei jeder Abschnitt mit einer eindeutigen Adresse versehen ist, so dass sich eine Abschnittsmarkierung bildet, wobei die Detektion der Adresse der jeweiligen Abschnittsmarkierung mittels einer ersten Abtasteinheit berührungslos erfolgt;

- 3 -

- die Abschnitte jeweils durch eine Startmarkierung begrenzt sind, wobei die Detektion der jeweiligen Startmarkierung mittels einer zweiten Abtasteinheit ebenfalls berührungslos erfolgt;
- ein bewegbares Teil der Förderanlage mit einem Encoder versehen ist; und dass
- die erste und zweite Abtasteinheit sowie der Encoder mit dem Prozessrechner gekoppelt sind.

Zweckmäßige Ausgestaltungen der erfindungsgemäßen Einrichtung sind in den Patentansprüchen 2 bis 14 genannt.

Die Erfindung wird nun anhand von zwei Ausführungsbeispielen unter Bezugnahme auf schematische Zeichnungen erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 eine Einrichtung mit Encoder, der vom Fördergurt selbst mittels Reibradkupplung angetrieben wird;

Fig. 2 eine Einrichtung mit Encoder, der direkt über die Achse einer nicht angetriebenen Trommel angetrieben wird.

Nach Fig. 1 erfasst das opto-elektronische System 3 in Form einer Zeilenkamera die gesamte Breite der Tragseite des Fördergurtes 1, und zwar unter Einsatz einer Beleuchtung 9. Hinsichtlich Details derartiger opto-elektronischer Systeme wird auf den eingangs zitierten Stand der Technik verwiesen.

Zwei Startmarkierungen 6 umfassen bzw. begrenzen einen endlichen Abschnitt X des Fördergurtes 1. Die Länge eines jeden Abschnittes beträgt 10 m bis 500 m, insbesondere unter dem Aspekt jeweils gleicher Längen.

Hinsichtlich der Startmarkierung 6 kommen folgende Varianten zum Einsatz:

- Die Startmarkierung ist durch wenigstens eine Kerbe, einen Farbstreifen, eine Reflexionszone, ein Metallteilchen oder einen Permanentmagneten gebildet.

- Die Startmarkierung ist ein Code, insbesondere unter dem Gesichtspunkt einer mechanischen, optischen, magnetischen, elektrisch leitenden oder radioaktiven Erfassung. Der Code ist wiederum vorzugsweise ein Barcode oder barcodeähnlich strukturiert. Auch kann der Code aus kleinen Dauermagneten bestehen, insbesondere in Form einer Reihenanordnung.

Die Detektion der jeweiligen Startmarkierung **6** erfolgt mittels einer Abtasteinheit, insbesondere in Form eines Lesekopfes **4**, berührungslos. Es ist dabei ausreichend, wenn eine einzige Abtasteinheit sämtliche Startmarkierungen detektiert.

Jeder Abschnitt **X** ist mit einer eindeutigen Adresse versehen, so dass sich eine Abschnittsmarkierung bildet. Die Eindeutigkeit wird durch eine Abschnittsnummerierung (z.B. 1, 2, 3 etc.) hergestellt.

Die Adresse der Abschnittsmarkierung ist hier ein Transponder **11**. Die Abtasteinheit, die die Detektion ebenfalls berührungslos vornimmt, umfasst eine Antenne **12** und ein Transponderlesegerät **13**. Ansonsten wird hier auf den allgemeinen Stand der Transpondertechnologie verwiesen.

Die Adresse der Abschnittsmarkierung kann auch diejenigen Varianten erfassen, die in Verbindung mit der Startmarkierung bereits erwähnt worden sind, wobei dann die Abtasteinheit ebenfalls ein Lesekopf ist, vorzugsweise im Rahmen eines gemeinsamen Detektionssystems von Start- und Abschnittsmarkierung.

Die Adresse der Abschnittsmarkierung sowie die Startmarkierung befinden sich innerhalb der Tragseite des Fördergurtes **1** in dessen Randbereich. Dabei ist es von Vorteil, wenn insbesondere der Transponder vollständig in elastomerem Werkstoff eingebettet ist. Dies gilt auch bei Verwendung eines Codes, und zwar in Form einer codierten Matrix (DE 100 17 473 A1).

Die Adresse der Abschnittsmarkierung und die Startmarkierung **6** sind hier separate Markierungssysteme, wobei sich die Adresse der Abschnittsmarkierung vorteilhafterweise in der Nähe der Startmarkierung befindet. Dabei ist es unerheblich, ob die Adresse in Bezug auf die Laufrichtung des Fördergurtes vor oder nach der Startmarkierung angeordnet ist.

Die exakte Ortsbestimmung zwischen den Markierungen erfolgt mit Hilfe eines Encoders 5, der vom Fördergurt 1 selbst, zum Beispiel mittels Reibradkupplung 15, angetrieben wird. Der Encoder liefert für eine bestimmte Wegstrecke eine bestimmte Anzahl von elektrischen Impulsen. Diese Impulse werden mittels eines Zählers im Prozessrechner 7 erfasst und ergeben zusammen mit der Abschnittsmarkierung und der Adresse des Gurtabschnitts eine exakte Ortsinformation für jede Stelle des zu überwachenden Fördergurt. Die Genauigkeit der Ortsbestimmung hängt von der Auswahl des Encoders (Anzahl der Impulse für eine bestimmte Wegstrecke) und der Genauigkeit der Bestimmung der Abschnittsmarkierung ab und kann sehr hoch sein. Genauigkeiten von einigen Zehntel Millimetern sind leicht erreichbar.

Die so gewonnene Ortsinformation wird in einem Prozessrechner 7 mit der Bildinformation des opto-elektronischen Systems 3 per Software verknüpft und bildet so die Basis für eine automatisierte Bildauswertung, mit deren Hilfe die Änderung der Beschaffenheit eines jeden Punktes der Guroberfläche erfasst werden kann. Dadurch wird eine erhebliche Datenreduktion möglich, da nur die Daten weiterverarbeitet werden müssen, die eine signifikante Änderung des Gurtzustands beschreiben.

Bei einer Überwachung des Fördergurt 1 im laufenden Förderbetrieb ist es auch möglich, den Prozessrechner 7 mittels einer DFÜ-Leitung 14 (DatenFernÜbertragung) mit der Antriebssteuerung zu verbinden und bei Erkennung schwerwiegender Defekte die Anlage still zu setzen. Außerdem ist es möglich, mittels Datenfernübertragung (z.B. Internet) das Ergebnis der Gurtinspektion an jeden beliebigen Ort auf der Erde zu übertragen, an dem die nötigen Empfangseinrichtungen vorhanden sind.

Nach dem Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 2 bilden die Adresse der Abschnittsmarkierung und die Startmarkierung 6 ein einheitliches Markierungssystem, beispielsweise in Form eines Codes in Streifenform. Die gemeinsame Abtasteinheit ist ein Lesekopf 4. Der Encoder 5 wird hier über die Achse einer nicht angetriebenen Trommel 2 angetrieben. Hinsichtlich weiterer Einrichtungsdetails wird auf das Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 1 verwiesen.

Der Encoder kann beispielsweise ein Multipolencoder (DE 203 12 808 U1) oder ein opto-elektronischer Encoder sein. Diesbezüglich wird auf den allgemeinen Stand der Encodertechnologie verwiesen.

Auch wenn in den Fig. 1 und 2 die opto-elektronische Erfassung der Tragseite des Fördergurtes dargestellt wird, so kann diese Konzeption auch auf die Beobachtung der Laufseite angewandt werden (DE 101 00 813 A1).

Bezugszeichenliste

- 1 Fördergurt
- 2 nicht angetriebene Trommel (Umkehr- bzw. Umlenktrommel)
- 3 opto-elektronisches System
- 4 Lesekopf für Startmarkierung und gegebenenfalls Adresse
- 5 Encoder
- 6 Startmarkierung (Triggermarke) und gegebenenfalls Adresse der Abschnittsmarkierung
- 7 Prozessrechner
- 8 Monitor
- 9 Beleuchtung
- 10 Informationssammelstelle
- 11 Transponder
- 12 Antenne
- 13 Transponderlesegerät
- 14 DFÜ-Leitung
- 15 Reibrad für den Encoderantrieb
- X Abschnitt des Fördergurtes

Patentansprüche

1. Einrichtung zur Überwachung einer Förderanlage, umfassend:

- einen Fördergurt (1) aus elastomerem Werkstoff mit einer Tragseite für das Fördermaterial und einer Laufseite, wobei der Fördergurt insbesondere einen eingebetteten Festigkeitsträger aufweist;
- ein opto-elektronisches System (3), das die Gurtoberfläche, insbesondere die Tragseite, optisch erfasst, indem es Schäden während des Betriebes erkennt und bei Erreichen eines kritischen Zustandes des Fördergurtes die Anlage stillsetzt, um rechtzeitig Reparaturmaßnahmen einzuleiten;
- einen Prozessrechner (7), der mit dem opto-elektronischen System (3) gekoppelt ist, zwecks Auswertung aller Daten, wobei der Prozessrechner insbesondere mit einer Antriebssteuerung in Verbindung steht; sowie
- sonstige Anlagenteile, nämlich eine nicht angetriebene Trommel (2), Tragrollen, Traggerüste sowie gegebenenfalls weitere Bauteile;

dadurch gekennzeichnet, dass

- der gesamte Fördergurt (1) in endliche Abschnitte (X) unterteilt ist, wobei jeder Abschnitt mit einer eindeutigen Adresse versehen ist, so dass sich eine Abschnittsmarkierung bildet, wobei die Detektion der Adresse der jeweiligen Abschnittsmarkierung mittels einer ersten Abtasteinheit berührungslos erfolgt;
- die Abschnitte (X) jeweils durch eine Startmarkierung (6) begrenzt sind, wobei die Detektion der jeweiligen Startmarkierung mittels einer zweiten Abtasteinheit ebenfalls berührungslos erfolgt;
- ein bewegbares Teil der Förderanlage mit einem Encoder (5) versehen ist; und dass

- die erste und zweite Abtasteinheit sowie der Encoder (5) mit dem Prozessrechner (7) gekoppelt sind.
2. Einrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Abschnitte (X) in einem Abstand von 10 m bis 500 m Länge unterteilt sind.
 3. Einrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass sich die Adresse der Abschnittsmarkierung sowie die Startmarkierung (6) innerhalb der Gurtoberfläche, insbesondere innerhalb der Tragseite, in dessen Randbereich befinden.
 4. Einrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Adresse der Abschnittsmarkierung und die Startmarkierung (6) separate Markierungssysteme sind.
 5. Einrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass sich die Adresse der Abschnittsmarkierung in der Nähe der Startmarkierung (6) befindet.
 6. Einrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Adresse der Abschnittsmarkierung und die Startmarkierung (6) ein einheitliches Markierungssystem bilden.
 7. Einrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, insbesondere in Verbindung mit Anspruch 4 oder 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Adresse der Abschnittsmarkierung ein Transponder ist, wobei die erste Abtasteinheit eine Antenne (12) und ein Transponderlesegerät (13) umfasst.
 8. Einrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Adresse der Abschnittsmarkierung und/oder die Startmarkierung (6) durch wenigstens eine Kerbe, einen Farbstreifen, eine Reflexionszone, ein Metallteilchen oder einen Permanentmagneten gebildet ist/sind.

9. Einrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Adresse der Abschnittsmarkierung und/oder die Startmarkierung (6) ein Code ist, insbesondere unter dem Gesichtspunkt einer mechanischen, optischen, magnetischen, elektrisch leitenden oder radioaktiven Erfassung.
10. Einrichtung nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass der Code ein Barcode oder barcodeähnlich strukturiert ist.
11. Einrichtung nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass der Code aus kleinen Dauermagneten besteht, insbesondere in Form einer Reihenanordnung.
12. Einrichtung nach einem der Ansprüche 8 bis 11, dadurch gekennzeichnet, dass die erste und zweite Abtasteinheit ein gemeinsames Detektionssystem sind, insbesondere in Form eines Lesekopfes (4).
13. Einrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 12, dadurch gekennzeichnet, dass der Encoder (5) vom Fördergurt (1) selbst angetrieben wird.
14. Einrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 12, dadurch gekennzeichnet, dass der Encoder (5) über die Achse einer nicht angetriebenen Trommel (2) angetrieben wird.

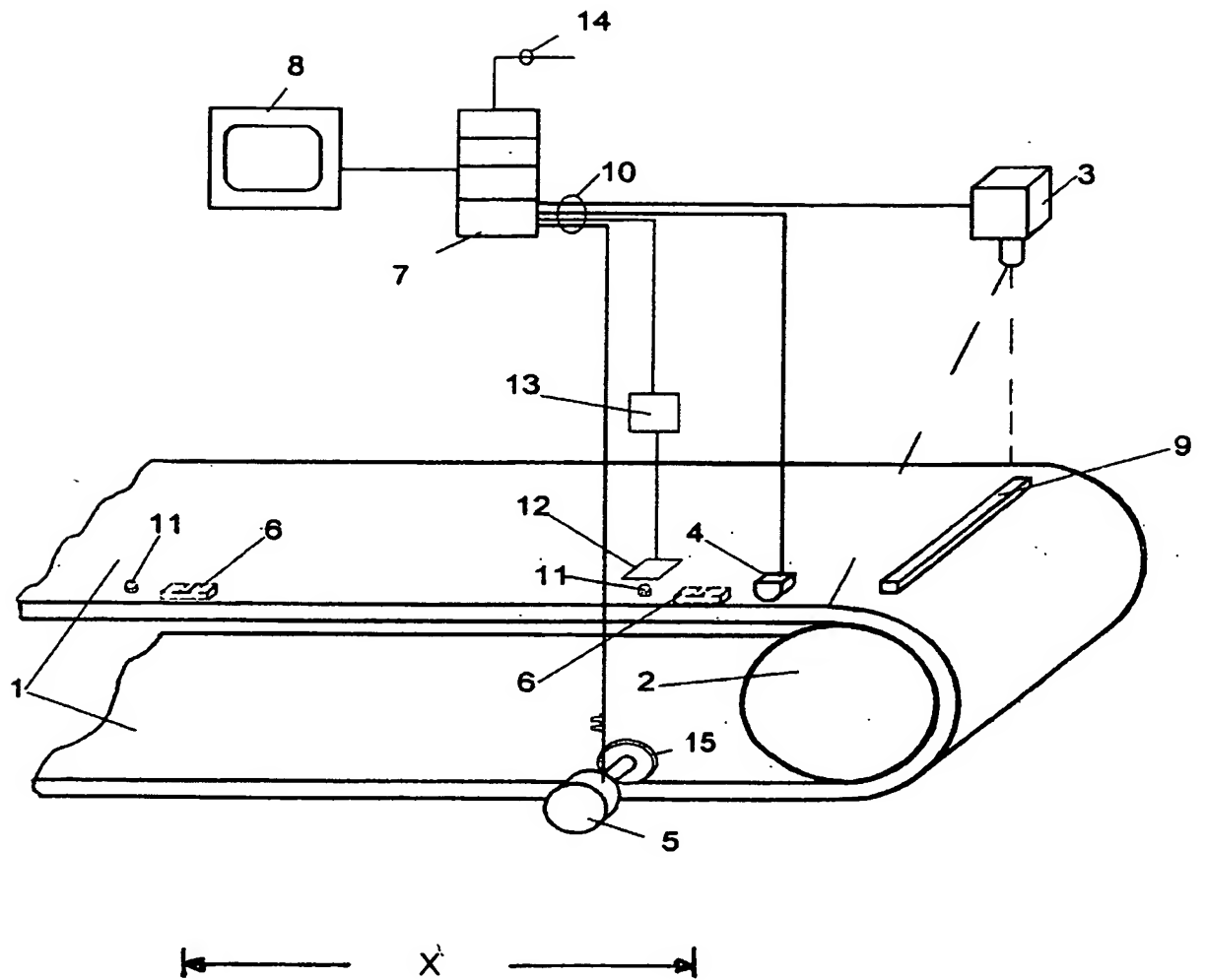
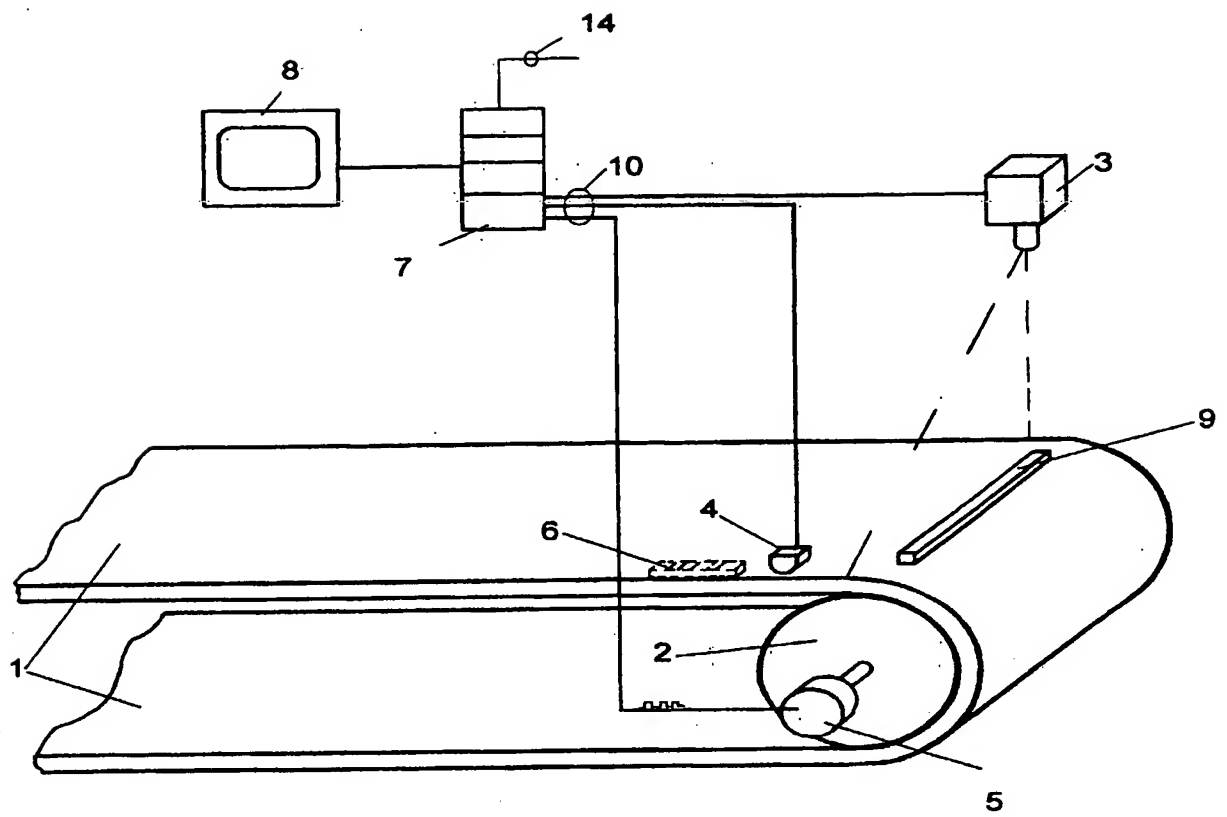


Fig. 1

**Fig. 2**

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/DE2004/001899

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 7 B65G43/02

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 B65G

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category * | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages - | Relevant to claim No. |
|------------|---|-----------------------|
| Y | WO 03/059789 A (UNIV CARNEGIE MELLON) 24 July 2003 (2003-07-24) paragraph '0095! - paragraph '0106! | 1-14 |
| Y | EP 1 053 447 B (PHOENIX AG) 18 September 2002 (2002-09-18) cited in the application paragraph '0014! - paragraph '0024!; figure 1 | 1-14 |

☐ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents:

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document but published on or after the international filing date
- *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- *T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- *X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- *Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- *G* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

30 November 2004

Date of mailing of the international search report

07/12/2004

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl.
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Lawder, M

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/DE2004/001899

| Patent document cited in search report | | Publication date | Patent family member(s) | Publication date |
|---|---|---------------------|----------------------------|---------------------|
| WO 03059789 | A | 24-07-2003 | WO 03059789 A2 | 24-07-2003 |
| | | | US 2003168317 A1 | 11-09-2003 |
| EP 1053447 | B | 22-11-2000 | AT 224532 T | 15-10-2002 |
| | | | AU 739253 B2 | 04-10-2001 |
| | | | AU 2711599 A | 30-08-1999 |
| | | | BR 9907729 A | 17-10-2000 |
| | | | CA 2313396 A1 | 19-08-1999 |
| | | | DE 59902745 D1 | 24-10-2002 |
| | | | DK 1053447 T3 | 27-01-2003 |
| | | | EP 1053447 A1 | 22-11-2000 |
| | | | HU 0100892 A2 | 28-06-2001 |
| | | | JP 2002503802 T | 05-02-2002 |
| | | | PL 341908 A1 | 07-05-2001 |
| | | | CN 1286750 T | 07-03-2001 |
| | | | WO 9941567 A1 | 19-08-1999 |
| | | | DE 19902759 A1 | 19-08-1999 |
| | | | DE 29924455 U1 | 10-07-2003 |
| | | | ES 2183517 T3 | 16-03-2003 |
| | | | PT 1053447 T | 28-02-2003 |
| | | | RU 2185597 C2 | 20-07-2002 |
| | | | US 6291991 B1 | 18-09-2001 |

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE2004/001899

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 7 B65G43/02

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 7 B65G

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

| Kategorie* | Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile | Betr. Anspruch Nr. |
|------------|---|--------------------|
| Y | WO 03/059789 A (UNIV CARNEGIE MELLON) 24. Juli 2003 (2003-07-24) Absatz '0095! - Absatz '0106! ----- | 1-14 |
| Y | EP 1 053 447 B (PHOENIX AG) 18. September 2002 (2002-09-18) in der Anmeldung erwähnt Absatz '0014! - Absatz '0024!; Abbildung 1 ----- | 1-14 |

☐ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

- *A* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist
- *E* älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist
- *L* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)
- *O* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht
- *P* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

T Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

X Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

Y Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

8 Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

30. November 2004

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

07/12/2004

Name und Postanschrift der internationalen Recherchenbehörde
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Lawder, M

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE2004/001899

| Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument | Datum der Veröffentlichung | Mitglied(er) der Patentfamilie | Datum der Veröffentlichung |
|--|-------------------------------|-----------------------------------|-------------------------------|
| WO 03059789 A | 24-07-2003 | WO 03059789 A2 | 24-07-2003 |
| | | US 2003168317 A1 | 11-09-2003 |
| EP 1053447 B | 22-11-2000 | AT 224532 T | 15-10-2002 |
| | | AU 739253 B2 | 04-10-2001 |
| | | AU 2711599 A | 30-08-1999 |
| | | BR 9907729 A | 17-10-2000 |
| | | CA 2313396 A1 | 19-08-1999 |
| | | DE 59902745 D1 | 24-10-2002 |
| | | DK 1053447 T3 | 27-01-2003 |
| | | EP 1053447 A1 | 22-11-2000 |
| | | HU 0100892 A2 | 28-06-2001 |
| | | JP 2002503802 T | 05-02-2002 |
| | | PL 341908 A1 | 07-05-2001 |
| | | CN 1286750 T | 07-03-2001 |
| | | WO 9941567 A1 | 19-08-1999 |
| | | DE 19902759 A1 | 19-08-1999 |
| | | DE 29924455 U1 | 10-07-2003 |
| | | ES 2183517 T3 | 16-03-2003 |
| | | PT 1053447 T | 28-02-2003 |
| | | RU 2185597 C2 | 20-07-2002 |
| | | US 6291991 B1 | 18-09-2001 |